

VIII Всеукраїнська студентська науково - технічна конференція "ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

УДК 628.931

Мартинovich Ю. – ст. гр. ЕСм – 51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДИНАМІЧНЕ ОСВІТЛЕННЯ ОФІСНИХ ПРИМІЩЕНЬ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Костик Л. М.

Martynovych Yu.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

DYNAMIC ILLUMINATION IN OFFICES

Supervisor: Kostyk L.

Ключові слова: динамічне освітлення, освітлювальна установка.

Keywords: dynamic illumination, lighting installation

Світлове середовище виробничого приміщення необхідно розглядати в контексті його впливу на функціональний стан організму людини. Для підвищення ефективності внутрішнього штучного освітлення доцільно розробити обґрунтований гігієнічно оптимальний режим освітлення, що сприятиме збереженню працездатності й профілактиці порушення здоров'я працівників, а також економії електроенергії. Вирішення поставленого завдання можна досягти за допомогою динамічного штучного освітлення, тобто освітлення, кількісні та якісні характеристики якого цілеспрямовано змінюються в часі за певною програмою. Важливі завдання, які можна розв'язати динамічною організацією світла у виробничому приміщенні, наступні: економія електроенергії, різноманіття й зміна зорових вражень в умовах тривалого перебування людини в приміщеннях із недостатнім або відсутнім природним освітленням, керування психофізіологічним станом організму людини через зміну рівня й спектра освітленості.

Метою нашого дослідження є підвищення ефективності внутрішнього штучного освітлення за рахунок використання динамічного освітлення з врахуванням функціонального стану організму людини. Досягти мети можна за допомогою певного ряду завдань: проведення аналізу динаміки зорової працездатності працівників протягом робочого дня; дослідження і аналіз впливу різних режимів внутрішнього штучного освітлення на стан серцево-судинної системи, зорової працездатності і втомлення працівників під час виконання високоточної зорової роботи (II–III розряд зорової роботи) з різною орієнтацією робочої поверхні; обґрунтування і розробка режиму динамічного внутрішнього штучного освітлення приміщення.

При проектуванні освітлювальної установки приміщення необхідно розробити режим динамічного внутрішнього штучного освітлення при відсутності природного освітлення з врахуванням функціонального стану організму людини, що забезпечив би збереження працездатності працівників протягом робочого дня. Режим динамічного освітлення, згідно з яким рівень освітленості змінюється за 10–15 хвилин до настання моменту стомлення, а спектральний склад змінюється протягом робочого дня від денного до холодно-білого відтінку, дозволяє підвищити рівень працездатності й точності виконання завдання у середньому на 5–6%. Даний режим освітлення сприяє підвищенню ефективності внутрішнього штучного освітлення виробничих приміщень за рахунок економії електроенергії у середньому на 15%.

Протягом робочого дня організм людини фізіологічно перебуває у різних станах. Умовно робочий день можна розділити на чотири періоди. У першому періоді (ранковому) доцільно використовувати холодне світло максимальної інтенсивності, яке підвищує енергію працівників, стимулює їх інтелектуальну та фізичну діяльність. У другому періоді (обідня перерва) рівень освітленості зменшується, а світло стає теплішим. Після обіду люди, як правило, відчують сонливість, тому необхідно збільшити рівень освітленості і додати вплив холодного світла. Перед завершенням робочого дня рівень освітленості можна зменшувати, відтінок світла може бути як теплим (розслаблюючим), так і холодним (активізуючим).

Найчастіше для офісного освітлення використовують світильники з люмінесцентними лампами. Вони забезпечують необхідний рівень освітленості, проте колір випромінювання залишається постійним. Останнім часом в офісних приміщеннях почали використовувати світлові прилади на основі світлодіодів, які не тільки дозволяють забезпечити нормативні дані по освітленості, а й успішно використовуються в системах динамічного освітлення.

Нами запропоновано два варіанти освітлення офісу: за допомогою люмінесцентних та світлодіодних світильників. Для забезпечення динамічності освітлення запропоновано наступні схеми регулювання світлового потоку для різних типів освітлювальних установок.

Регулювання світлового потоку світлодіодних світильників доцільно здійснювати за допомогою широтно-імпульсної модуляції. На лампу подається постійна напруга із регульованою тривалістю імпульсу. Величина напруги визначається таким чином, щоб амплітуда струму лампи була рівна номінальному струмові. При такому регулюванні світлодіодна лампа під час проходження імпульсу знаходиться в номінальному режимі. Частота живлення вибирається так, щоб пульсації світлового потоку були мінімальні. Керування світлового потоку проводиться зміною тривалості імпульсу живлення при сталій частоті живлення. Амплітуда імпульсу визначається номінальною напругою живлення напівпровідникових джерел живлення.

Крім того, можна запропонувати модернізувати даний світловий прилад, використавши у ньому різні типи світлодіодів (холодного і теплого свічення), ввімкнених у різні ланцюги живлення. Тоді отримувати необхідний світловий потік можна буде, керуючи включенням окремих ланцюгів (по черзі чи одночасно).

При використанні люмінесцентних світильників регулювання рівня освітленості запропоновано здійснювати за допомогою методу ступінчастого регулювання – включення-відключення частини випромінювачів. Для цього ми пропонуємо у кожному чотириламповому світильнику використати по дві лампи холодного і теплого свічення, ввімкнених в окремі ланцюги живлення. Для забезпечення освітлення максимальної інтенсивності (періоди 1 і 3) будемо використовувати змішане випромінювання всіх чотирьох ламп. Для періоду 2 – тільки лампи теплого свічення, для періоду 4 – окремо лампи теплого або лампи холодного свічення (залежно від поставленого виробничого завдання).

Література

1. Фомин А.Г. Системы автоматизированного управления освещением общественных зданий // Энергосбережение в освещении. Под ред. Проф. Ю.Б. Айзенберга. М.: Знак, 1999, 264 с.: ил.
2. Говоров Ф.П. Динамическая система освещения на основе светодиодных источников света // Світлолюкс. – 2011. – №6.